

(11)特許出願公開番号

特開平7-260813

(43)公開日 平成7年(1995)10月13日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 P 3/488	D			
G 0 1 D 5/245	X			
G 0 1 R 33/09				
H 0 1 L 43/08	Z			
		8203-2G	G 0 1 R 33/ 06	R
			審査請求 未請求 請求項の数3	OL (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平6-52153	(71)出願人	000004260 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成6年(1994)3月23日	(72)発明者	伊澤 一朗 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(72)発明者	牧野 泰明 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(72)発明者	畔柳 進 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内
		(74)代理人	弁理士 恩田 博宣

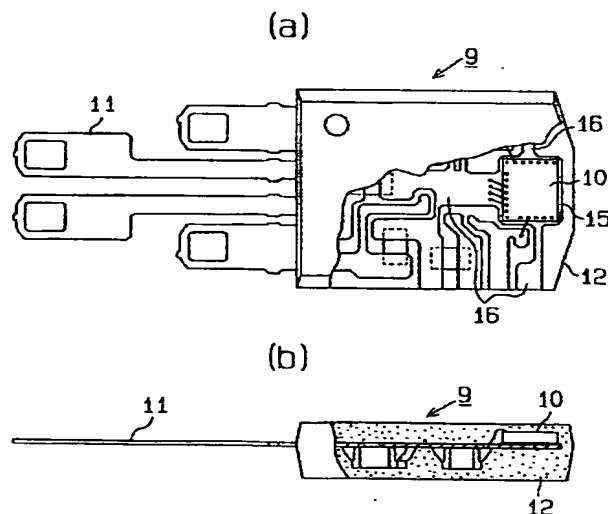
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気検出センサ

(57) 【要約】

【目的】 磁気抵抗素子と被検出対象との間のエアギャップを小さくし、検出感度を向上させる。

【構成】 リードフレーム 11 のアイランド 15 は、磁性体ロータとの対向側以外の三方向からタイバー 16 にて保持されており、このアイランド 15 には磁気抵抗素子 10 がマウントされている。モールド IC9 において、リードフレーム 11 における磁性体ロータとの対向側（図の右側）はモールド材 12 にて完全に被覆されている。この場合、磁気検出センサにおいて、その先端と磁気抵抗素子 10 との間隔が縮小化できる。即ち、磁気抵抗素子 10 と磁性体ロータとの間とのエアギャップを小さな値で一定に管理することができ、高い検出感度の磁気検出センサを構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検出対象に対向配置されて同被検出対象の運動を抵抗変化により検出する磁気抵抗素子をリードフレームに設け、該磁気抵抗素子を前記リードフレームと共に絶縁性の樹脂材にてモールドした磁気検出センサにおいて、

前記リードフレームにおける前記被検出対象との対向部分を前記樹脂材により被覆したことを特徴とする磁気検出センサ。

【請求項 2】 前記磁気抵抗素子を前記リードフレームのアイランドにマウントし、同アイランドを保持するためのタイバーを前記被検出対象との対向部分以外の箇所に配置した請求項 1 に記載の磁気検出センサ。

【請求項 3】 前記リードフレームの前記樹脂材による被覆部分を直接、前記被検出対象に対向配置した請求項 1 又は 2 に記載の磁気検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、被検出対象の運動を磁気抵抗素子による抵抗変化により検出するようにした磁気検出センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 7 には従来の磁気検出センサの構成を示し、図 8 にはその磁気検出センサに用いられるリードフレームの構成を示す。

【0003】 図 8 において、リードフレーム 21 にはアイランド 22 が設けられている。アイランド 22 には四方向（図 8 の左右上下方向）のタイバー 23 が連結され、又、アイランド 22 上には磁気抵抗素子（IC チップ）24 がマウントされている。

【0004】 又、図 7 の磁気検出センサ 25 では、前記磁気抵抗素子 24 及び前記リードフレーム 21 が樹脂モールドされてモールド IC 26 が形成されている。ここで、モールド IC 26 は、リードフレーム 21 の樹脂モールド後に、図 8 に示すタイバー 23 を切断して作製されたものであり、被検出対象 27 側にはタイバー 23 の一部が露出している。モールド IC 26 の周囲に設けられた永久磁石 28 及びハウジング 29 には、キャップ 30 が被着されている。

【0005】 なお、アイランド 22 は IC チップがバイポーラであれば GND 電位に、CMOS チップであれば 5V 電位に設定され、タイバー 23 はアイランド 22 と同電位となっている。又、キャップ 30 は、電磁波障害（EMI）対策等によりボディ GND、又はフローティングされている。そして、モールド IC 26 の先端（タイバー 23 の露出部）とキャップ 30 の内端との間には、絶縁シート 31 が配設されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、磁気検出センサ 25 では、磁気抵抗素子 24 と被検出対象 27 との

間のエアギャップが検出感度に多大な影響を及ぼし、エアギャップが大きくなるほど検出感度が悪化するという問題を招く。言い換えれば、磁気抵抗素子 24 と被検出対象 27 との間のエアギャップを小さくするには、磁気検出センサ 25 においてその最先端と磁気抵抗素子 24 との間隔を小さくするとよいが、上記従来の磁気検出センサ 25 の場合には、絶縁シート 31 の厚さに応じてエアギャップが増加してしまい検出感度が低下する。

【0007】 この発明は、上記問題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、磁気抵抗素子と被検出対象との間のエアギャップを小さくし、検出感度を向上させることができる磁気検出センサを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明は、被検出対象に対向配置されて同被検出対象の運動を抵抗変化により検出する磁気抵抗素子をリードフレームに設け、該磁気抵抗素子を前記リードフレームと共に絶縁性の樹脂材にてモールドした磁気検出センサにおいて、前記リードフレームにおける前記被検出対象との対向部分を前記樹脂材により被覆したことを要旨としている。

【0009】 請求項 2 に記載の発明では、前記磁気抵抗素子を前記リードフレームのアイランドにマウントし、同アイランドを保持するためのタイバーを前記被検出対象との対向部分以外の箇所に配置して構成している。

【0010】 請求項 3 に記載の発明では、前記リードフレームの前記樹脂材による被覆部分を直接、前記被検出対象に対向配置して構成している。

【0011】

【作用】 請求項 1 に記載の構成によれば、被検出対象との対向部分においてリードフレームが樹脂材から露出することはない。そのため、従来の磁気検出センサとは異なり、磁気検出側において樹脂材の先端から露出するリードフレームを絶縁するための付加的な構成が不要となる。その結果、磁気抵抗素子と被検出対象との間のエアギャップを小さくすることができ、引いては、磁気検出センサの検出感度が向上する。

【0012】 請求項 2 に記載の構成によれば、リードフレームにおける被検出対象との対向部分にタイバーがないので、リードフレームを樹脂材にて被覆した状態において磁気抵抗素子を被検出対象に近づけることができる。

【0013】 請求項 3 に記載の構成によれば、被検出対象とリードフレームの被覆部分とが直接、対向配置されることで、リードフレームにマウントされた磁気抵抗素子と被検出対象との間のエアギャップをより小さくできる。即ち、リードフレームの被覆部分は、リードフレーム（タイバー）の露出がなく完全に被覆されているた

め、外部環境に対する保護性が高い。そのため、保護用のキャップ等、付加的な構成が省略でき、エアーギャップの縮小化が実現される。

【0014】

【実施例】以下、この発明を具体化した一実施例について図面を用いて説明する。図1には本実施例における磁気検出装置の全体構成図を示している。図1において、磁気検出装置は、歯車状の磁性体ロータ（被検出対象）1と磁気検出センサ2とから構成されている。磁性体ロータ1は図示しない回転体に連結され、磁気検出センサ2は磁性体ロータ1の左側にて同ロータ1から一定間隔をおいて対向配置されている。

【0015】又、磁気検出センサ2は樹脂製のハウジング3を備えている。ハウジング3は円筒状に形成されており、同ハウジング3の先端面（図1の右端面）には、円柱状の永久磁石4が配置されている。この永久磁石4は磁性体ロータ1に向けてバイアス磁界を発生させるものである。さらに、ハウジング3には、永久磁石4の先端面及び外周部と、ハウジング3の先端側外周部とを覆うようにして、有蓋円筒状をなすキャップ5がかしめ着されている。キャップ5は、厚さ0.25mmの非磁性体材料であるステンレス（SUS304）よりなる。このキャップ5によりハウジング3の先端面と永久磁石4とが当接している。

【0016】又、永久磁石4の先端面（図2の右端面）には凹部6が形成され、永久磁石4の中央部には、図2の左右に直線的に延びる貫通孔7が形成されている。貫通孔7の右端は凹部6の底部に開口している。又、永久磁石4の貫通孔7の左端開口部には開口側ほど幅広なテーパ部8が形成されている。

【0017】永久磁石4の貫通孔7には、磁気抵抗素子（ICチップ）10を内部にモールドしたモールドIC9が挿入されている。詳しくは、モールドIC9において、銅製のリードフレーム11には磁気抵抗素子10がマウントされている。又、リードフレーム11の一部と磁気抵抗素子10とが、絶縁性の樹脂材（本実施例では、エポキシ系樹脂）としてのモールド材12にてモールドされている。つまり、永久磁石4の凹部6内に磁気抵抗素子10が位置し、貫通孔7内を貫通するモールド材12の左端面からリードフレーム11が露出している。

【0018】さらに、円筒状をなすハウジング3内には、同内部を左右に区切る仕切部13が形成され、この仕切部13には黄銅製の外部端子（ターミナル）14が貫通した状態でインサートされている。外部端子14は、出力端子、グラウンド（GND）端子、電源端子等からなる。そして、外部端子14の先端部とリードフレーム11の先端部とが溶接にて連結固定されている。

【0019】一方、図2（a）、（b）は前記モールドIC9の一部を破断してその内部を示す平面図及び側面

図であり、図3は樹脂モールドする前のリードフレーム11の全体を示す平面図である。以下、図2及び図3を用いてモールドIC9及びリードフレーム11を詳述する。

【0020】図3において、リードフレーム11は複数個のパターンが連続して形成されるものであって（図3には1個のみを示す）、同リードフレーム11には、平坦部からなるアイランド15と、所定位置にリード端子が設けられアイランド15を保持するタイバー16とが形成されている。より詳しくは、図3のリードフレーム11では上側が磁性体ロータ1との対向側になっており、アイランド15は磁性体ロータ1との対向側以外の三方向（図3の左右及び下方向）からタイバー16にて保持されている。そして、この三方向のタイバー16によってアイランド15の平坦度合い及びバランスが保たれている。又、アイランド15には磁気抵抗素子（ICチップ）10がマウントされ、Ag粉末を含むエポキシ系の導電接着剤（Agペースト）によって固定されている。リードフレーム11のリード端子とチップ上の電極とがワイヤボンディングにより接続されている。

【0021】そして、図2（a）、（b）に示すモールドIC9の作製に際しては、先ず、図3のリードフレーム11にモールド金型が取り付けられ、同金型内に溶融され粘度の低い状態のエポキシ系樹脂が圧入される。そして、加熱による固化後にリードフレーム11が切断され、センサ毎に分割されてモールドIC9の作製が完了する。

【0022】ここで、図2（a）、（b）のモールドIC9では、磁性体ロータ1との対向側（図2では右側）にタイバーが設けられていないため、その対向側がモールド材12にて完全に被覆されている。つまり、モールドIC9を図1に示す如く磁気検出センサ2に組み付けた際には、モールドIC9の先端（図1の右端）とキャップ5の内端とがモールド材12にて絶縁される。この場合、モールド材12の絶縁により、リードフレーム11のアイランド15（タイバー16）を5V電位に、キャップ5をボディGNDにしても、モールドIC9とキャップ5との絶縁が損なわれることはない。又、図1の磁気検出センサ2では、その最先端と磁気抵抗素子10との間隔が磁気抵抗素子10よりも先端のモールド材12とキャップ5の厚みのみで決定され、付加的な構成要件としての絶縁シートを有する従来の磁気検出センサに比べてエアーギャップが縮小化される。

【0023】そして、上記のように構成された磁気検出装置では、以下に示す作用・効果を得ることができる。つまり、磁性体ロータ1の回転検出の際には、永久磁石4により磁性体ロータ1に向けてバイアス磁界が発生しており、磁気抵抗素子10は磁性体ロータ1の回転に伴いバイアス磁界の変化を抵抗変化に変換する。そして、この磁気抵抗素子10の抵抗値変化によりバイアス磁界

の状態変化が検出され、磁性体ロータ1の回転状態が検出される。

【0024】又、本実施例の構成によれば、磁気抵抗素子10と磁性体ロータ1との間とのエアギャップを小さな値で一定に管理することができることで、磁性体ロータ1の回転検出の際において高い検出感度を得ることができる。即ち、エアギャップと磁気抵抗素子10の感度との関係を示す図4によれば、感度に対しエアギャップの依存性が非常に高く、エアギャップを小さくするほど感度が増し検出能力が向上することが分かる。

(図4において、ギアAは歯ピッチ=小、ギアBは歯ピッチ=大のロータを示す)。従って、本実施例のようにモールドIC9の先端とキャップ5の内端との間隔を縮小化できる場合には、その間隔に応じてエアギャップを小さくすることができ、磁気検出センサ2の検出能力を高めることができる。

【0025】次いで、前記実施例の変形例について、図5、図6を用いて説明する。図5に示すモールドIC9において、リードフレーム11のアイランド15には一方向(図5の左方向)のみにタイバー16が設けられており、同タイバー16は磁性体ロータ1との対向側と反対側のモールド材12から露出している。つまり、このモールドIC9では、磁性体ロータ1との対向側と反対側(図5の左側)以外の全域がモールド材12により被覆されており、その被覆部ではタイバー露出により生じる浸水や浸食等の不具合を完全に防止することができる。

【0026】そして、図5のモールドIC9を用いて磁気検出センサ2を構成する場合、磁気シールドを必要としない用途であれば図6に示す構成が可能となる、即ち、図6において、ハウジング3の先端部には永久磁石4が配置され、永久磁石4の貫通孔7にはモールドIC9が配置されている。この場合、モールドIC9はハウジング3及び永久磁石4の先端面から突出し、磁性体ロータ1に対して最近部に配置される。

【0027】つまり、図5の構成のモールドIC9では、外部環境に対する保護性(耐水性、耐食性)が高いため、タイバー露出部のない部分のモールドIC9を外部に設けることができる。そして、前述の実施例(図1)と比べて、磁気抵抗素子10と磁性体ロータ1との間においてキャップが省略でき、エアギャップのさらなる縮小化が実現される。又、この構成では、磁気検出に際して、磁気検出センサ2と磁性体ロータ1との位置合わせを容易に行うことができる。

【0028】なお、本発明のその他の変形例としては以下のものが挙げられる。上記実施例では、リードフレー

ム11のアイランド15を三方向或いは一方向からのタイバー16で支持する構成としたが、従来の構成(図8に示す構成)と同様に四方向からの支持にしても実現できる。この場合、先ず四方向からのタイバーにて支持されるアイランド上に磁気抵抗素子をマウントする。そして、磁性体ロータ1との対向側のみタイバーを切断除去した後、リードフレームの樹脂モールドを行う。このような構成にすれば、上記実施例と同様にエアギャップの縮小化が実現できるばかりか、バランス良く且つ安定状態で磁気抵抗素子をマウントすることができる。

【0029】又、図3の構成においてリードフレーム11のアイランド15に連結されたタイバー16を、左右均一な形状とする。この場合、アイランド15のバランスを保持することができる。又、図5の構成において、タイバー部分の幅を広くしたり厚さを大きくしてタイバー部分の強化を行ってもよい。

【0030】

【発明の効果】請求項1及び2に記載の発明によれば、磁気抵抗素子と被検出対象との間のエアギャップを小さくし、検出感度を向上させることができるという優れた効果を発揮する。

【0031】請求項3に記載の発明によれば、上記第1及び第2の発明よりもさらにエアギャップを小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例における磁気検出装置の全体構成を示す断面図である。

【図2】(a)はモールドICの構成を示す一部破断平面図であり、(b)はモールドICの構成を示す一部破断側面図である。

【図3】リードフレームの構成を示す平面図である。

【図4】磁気抵抗素子と磁性体ロータとの間のエアギャップと、感度との関係を示す線図である。

【図5】別の実施例におけるモールドICの構成を示す平面図である。

【図6】別の実施例における磁気検出センサの構成を示す断面図である。

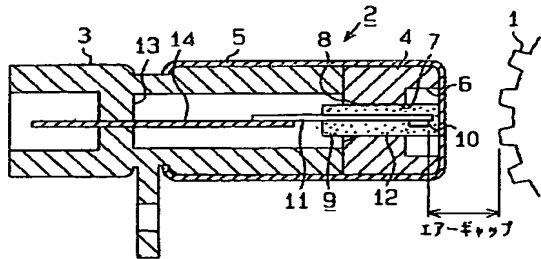
【図7】従来の技術における磁気検出センサの構成を示す断面図である。

【図8】従来の技術におけるリードフレームの構成を示す平面図である。

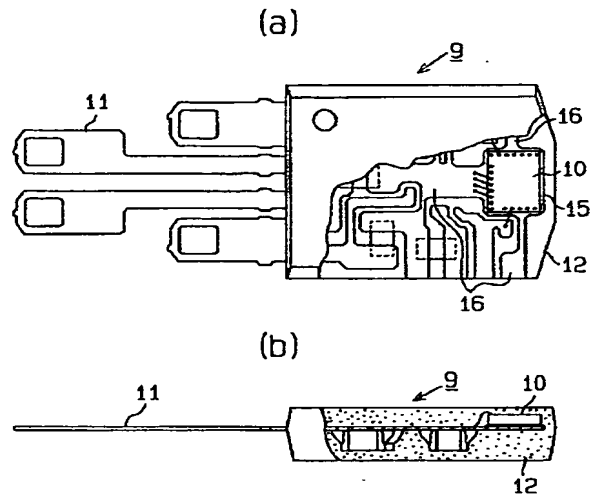
【符号の説明】

1…被検出対象としての磁性体ロータ、2…磁気検出センサ、10…磁気抵抗素子、11…リードフレーム、12…樹脂材としてのモールド材、15…アイランド、16…タイバー。

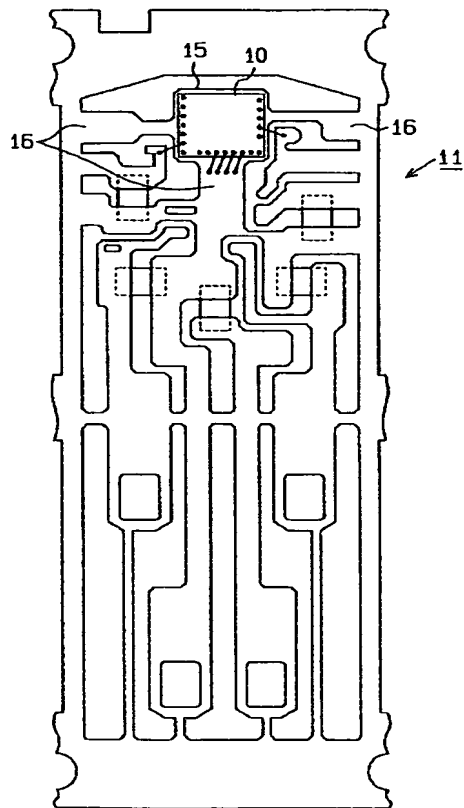
【図1】



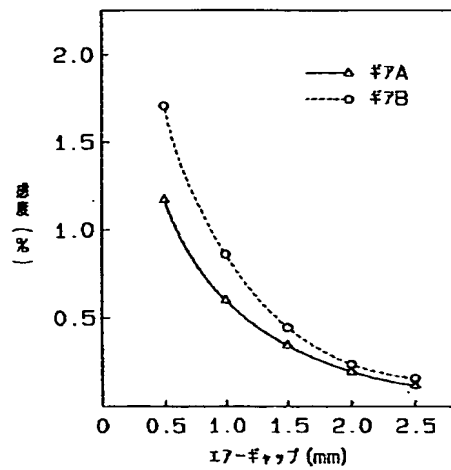
【図2】



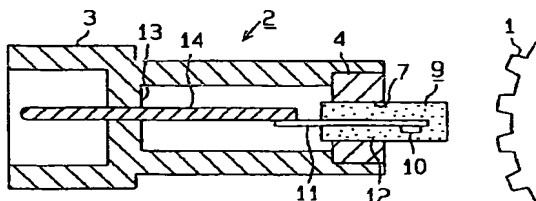
【図3】



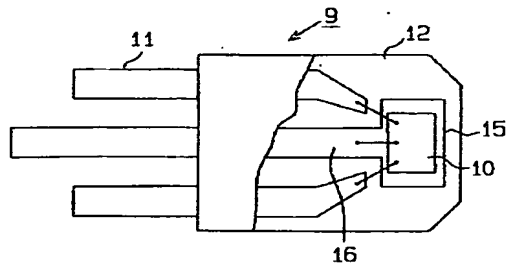
【図4】



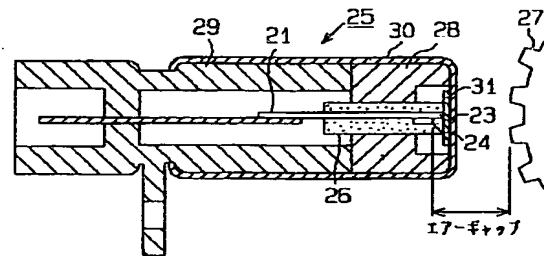
【図6】



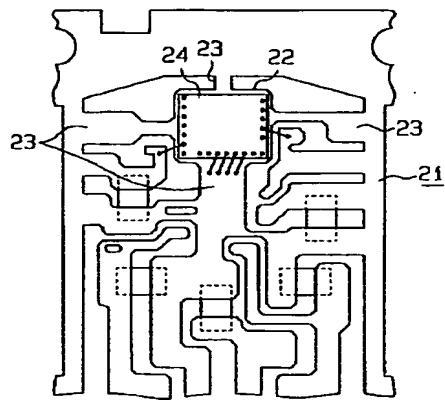
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 青山 正紀
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 春見 茂宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内